



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Pat ntschrift  
⑩ DE 43 26 260 C 1

⑤1 Int. Cl.5:  
G 09 B 27/02  
G 02 B 27/18

②1 Aktenzeichen: P 43 26 260.0-35  
②2 Anmeldetag: 5. 8. 93  
④3 Offenlegungstag: —  
④5 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 15. 9. 94

DE 43 26 260 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦3 Patentinhaber:

Carl Zeiss Jena GmbH, 07745 Jena, DE

⑦2 Erfinder:

Geisler, Michael, Dipl.-Ing., 07745 Jena, DE

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 85 08 978 U1  
DD 2 03 992  
DD 1 42 616  
DD 1 25 450

⑤4 Steuerbare Horizontblende für Planetarien

⑤7 Die Erfindung betrifft eine steuerbare Horizontblende, welche an oder in den die Fixsterndiapositive an die Kuppel eines Planetariums projizierenden Objektiven angeordnet ist. Dabei sind im Tubus 1 eines jeden Objektivs eine erste Scheibe 2 und eine zweite Scheibe 3 vorgesehen, die parallel zueinander und um die optische Achse 6 des jeweiligen Objektivs drehbar gelagert sind und eine den Lichtdurchtritt gewährleistende Öffnung 7; 8 besitzen. Zwischen den beiden Scheiben 2; 3 ist mindestens eine Blendenlamelle 12 angeordnet, welche im Bereich der Öffnungen 7; 8 der Scheiben 2; 3 eine gerade Kante 13 besitzt und mit ihrem einen Ende mit der ersten Scheibe 2 und mit ihrem anderen gegenüberliegenden Ende mit der zweiten Scheibe 3 gelenkig verbunden ist.

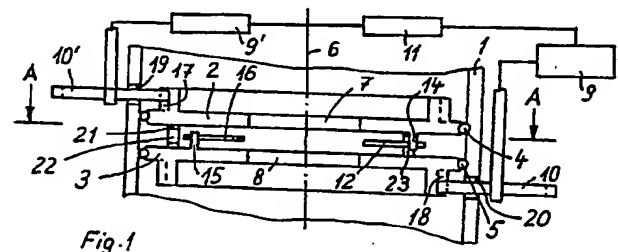


Fig. 1

DE 43 26 260 C 1

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich gemäß dem Oberbegriff des ersten Patentanspruchs auf eine steuerbare Horizontblende für Planetarien.

In Projektionsplanetarien werden die Fixsterne von einem zentralen Fixsternprojektor, einer sogenannten Fixsternkugel oder zwei Fixsternhalbkugeln, aus zunächst in alle Richtungen an die Kuppel des Planetariums projiziert. Unabhängig von der Drehung der Fixsternkugel muß zur Darstellung des Horizontes, um eine Blende der Zuschauer auszuschließen, eine Projektion unterhalb des jeweiligen Horizontes unterbunden werden. Im klassischen Planetarium mit horizontaler Kuppel, in welcher der Horizont waagrecht liegt, erfolgt die Abblendung der in Richtung unterhalb des Horizontes verlaufenden Lichtstrahlen durch vor den Projektionsobjektiven angeordnete Blenden, die sich stets unter der Einwirkung der Schwerkraft horizontal einstellen.

Derartige Blendensteuereinrichtungen sind aus der DD-PS 1 42 616, der DD-PS 1 25 540, der DD-PS 2 03 992 und aus dem DE-GM 85 08 978 bekannt. Bei diesen Einrichtungen wird ein eine Blende tragender Blendenring mit Hilfe einer unter der Wirkung der Schwerkraft stehenden, zwischen zwei Anschlüssen beweglichen Masse gedreht. Als Masse wird dabei unter anderem eine mit Quecksilber gefüllte Hülse oder eine in Führungen des Blendenrings gelagerte Kugel verwendet. Nachteilig ist bei diesen Einrichtungen der relativ große Platzbedarf, da diese Blendensteuereinrichtungen jeweils außen auf der Fixsternkugel oder den Fixsternhalbkugeln angebracht sind. Ferner ist die Anwendung derartiger, auf die Wirkung der Schwerkraft beruhender Blendensteuereinrichtungen in schräg gestellten Kuppeln nicht möglich.

Bei mit geeigneten Kuppeln ausgestatteten Planetarien werden die Fixsternprojektoren auf Fixsternkugeln angeordnet. Solche Einrichtungen sind in Meier, L., "Der Himmel auf Erden — Die Welt der Planetarien", Johann Ambrosius Barth Verlag, Leipzig — Heidelberg, 1992, Seiten 67 bis 69, bekannt. Für die Abblendung der Strahlen sind hierbei je nach dem verwendeten Projektionsprinzip zwei verschiedene Blendenanordnungen im Gebrauch. Bei einem, eine Lochprojektion zur Fixstern-darstellung benutzenden Planetarium wird eine in der geeigneten Ebene um die Fixsternkugel angeordnete Blechmanschette angewendet. Bei einem anderen Planetarium, bei welchem die Fixsterndiapositive durch optische Systeme an die Kuppelinnenfläche projiziert werden, sind jalousieartige Gebilde, die aus vielen kleinen, nach oben geeigneten Blechstreifen zusammengesetzt sind, um die Fixsternkugel herum angeordnet. Nachteilig ist bei diesen Blendenanordnungen, daß sie sich nur mit erheblichem technischen Aufwand steuerbar verändern lassen, wenn eine andere Horizonteinstellung gewünscht wird. Auch ist ihre Fertigung aufwendig.

Eine innerhalb eines der Fixsterndiapositive an die Kuppel eines Planetariums projizierenden Objektives angeordnete, durch die Wirkung der Schwerkraft auf eine Masse sich instellende Horizontblende ist aus dem Buch von Hagar, Charles F., "Planetarium — Window to the Universe", C. Maurer, Druck und Verlag, Geislingen/Steige, 1980, Seite 34, bekannt. Auch diese Horizontblende besitzt die den anderen bekannten Blenden innewohnenden Nachteile.

Aus der Druckschrift der Firma GOTO OPTICAL MFG. Co., Tokyo, JP, "GOTO SPACE THEATER" ist

ferner ein Fixsternprojektor mit 32 Projektionsobjektiven bekannt, bei dem computergesteuerte Horizontblenden zur Anwendung kommen.

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, eine steuerbare Horizontblende für Planetarien zu schaffen, mit welcher mit geringem technischen Aufwand und bei sehr kleinem Platzbedarf und ohne Schleifringe zur Energieübertragung sowohl die Höhe des Horizontes als auch dessen Neigung beliebig mit hoher Präzision einstellbar sind.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe der Erfindung mit den im kennzeichnenden Teil des ersten Patentanspruches aufgeführten Mitteln gelöst. In den Unteransprüchen sind nähere Ausführungen zum Gegenstand der Erfindung beschrieben.

Die erfindungsgemäße Horizontblende, welche vorzugsweise im Tubus eines jeden der die Fixsterndispositive an die Kuppel des Planetariums projizierenden Objektives angeordnet ist, umfaßt zwei parallele, im Tubus um die optische Achse des jeweiligen Objektives drehbar gelagerte Scheiben, zwischen denen mindestens eine Blendenlamelle angeordnet ist. Diese Blendenlamelle ist mit ihrem einen Ende mit der ersten Scheibe der Horizontblende und mit ihrem anderen gegenüberliegenden Ende mit der zweiten Scheibe der Horizontblende gelenkig verbunden. Vorteilhaft sind diese Scheiben kugelgelagert, um eine reibungsarme Drehung derselben zu ermöglichen. Beide Scheiben einer jeden Horizontblende werden durch vorgesehene Antriebsvorrichtungen oder durch jeweils einen Direktantrieb einzeln oder zusammen angetrieben, wobei die Antriebsvorrichtungen im Tubus oder auch außerhalb desselben angeordnet und mit einer Steuereinrichtung oder einem Steuerrechner zur Steuerung der Drehbewegungen der beiden Scheiben verbunden sind. Zur Begrenzung der gegenseitigen relativen Drehung der Scheiben besitzt eine der beiden Scheiben zwei beabstandete Anschläge und die andere Scheibe einen Anschlag, durch den der Drehbereich der anderen Scheibe relativ zur ersten Scheibe begrenzt werden kann. In einfacher Weise können diese Anschläge als Zapfen, die in den Raum zwischen den Scheiben hineinragen, ausgebildet sein.

Die zwischen den beiden Scheiben angeordnete Blendenlamelle besitzt im Bereich der den Lichtdurchtritt gewährleistenden Öffnung der Scheiben vorteilhaft eine gerade Kante und an ihrem einen Ende eine Lagerbohrung zur Aufnahme eines Lagerzapfens der ersten Scheibe. Am anderen Ende der Blendenlamelle ist ein radial gerichtetes Langloch vorgesehen, in welches ein Mitnehmerzapfen der zweiten Scheibe eingreift.

Mit Hilfe dieses Blendenaufbaus ist eine Horizonteinstellung in alle möglichen Lagen erzielbar. Werden beide Scheiben in gleicher Drehrichtung und mit gleicher Winkelgeschwindigkeit durch die Antriebsvorrichtungen bewegt, so kann eine Drehung der Blendenlamelle um beliebige Winkel zwischen 0° und 360° erreicht werden. Bei gleicher Drehrichtung und unterschiedlicher Winkelgeschwindigkeit der beiden Scheiben wird die Blendenlamelle gedreht und verschoben. Gleiches trifft auch zu, wenn beide Scheiben unterschiedliche Drehrichtungen und unterschiedliche Winkelgeschwindigkeiten besitzen. Werden beide Scheiben mit unterschiedlicher Drehrichtung jedoch mit gleicher Winkelgeschwindigkeit der Blendenlamelle und damit der den Horizont begrenzenden Kante der Blendenlamelle. Weitere Verstellmöglichkeiten ergeben sich, wenn z. B. die eine Scheibe ruht und die andere Scheibe gedreht wird. In diesem Falle wird die Drehung der Blendenlamelle um

den Lagerzapfen erzeugt.

Für den Fall einer Parallelverschiebung der Blendenlamelle ist es vorteilhaft, wenn Anschläge auf den Scheiben vorgesehen sind, welche in den Raum zwischen den Scheiben hineinragen und die relative Drehung der Scheibe im Bezug zueinander begrenzen. So können auf einer Scheibe zwei Anschläge und auf der anderen Scheibe ein Anschlag angeordnet werden, welcher sich im Bereich zwischen den zwei Anschlägen erstreckt und eine relative Bewegung zueinander nur in diesem Winkelbereich zuläßt.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist die Blendenlamelle aus mehreren miteinander gekoppelten Lamellen zusammengesetzt. Mit einer derart aufgebauten Blendenlamelle läßt sich die Öffnung für den Strahlengang auf etwa den halben Tubusdurchmesser vergrößern.

Die erfindungsgemäße Horizontblende zeichnet sich durch ihren flachen Aufbau und damit durch einen geringen Platzbedarf aus, wodurch sie besonders vorteilhaft innerhalb des jeweiligen Objektives angeordnet werden kann, was jedoch nicht Bedingung ist. Die Übertragungsmittel der Antriebsvorrichtungen können so ausgestaltet werden, daß sie von außen durch den Tubus hindurch mit den Scheiben in Wirkverbindung gebracht werden können. Vorteilhaft ist ferner, daß die Antriebsvorrichtungen für die beiden Scheiben identisch aufgebaut sein können, wodurch die Fertigung vereinfacht wird. Für die elektrischen Verbindungen werden keine Schleifringe benötigt, wodurch die Störanfälligkeit der Energieübertragung und Steuerung vermindert wird. Von besonderem Vorteil ist die Tatsache, daß mit dieser Horizontblende der Horizont im Planetarium sich in Höhe und Winkel in einfacher Weise einstellen läßt, sodaß auch eine Anwendung in Planetarien mit geneigter Kuppel erfolgen kann.

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. In der zugehörigen Zeichnung zeigen

Fig. 1 einen Schnitt B-B durch eine Horizontblende,

Fig. 2 einen Schnitt A-A durch eine Horizontblende nach Fig. 1 und

Fig. 3a, 3b und 3c verschiedene Stellungen der Blendenlamelle im Bezug auf die Öffnung der beiden Scheiben.

Die in den Fig. 1 und 2 im Schnitt dargestellte Horizontblende, welche im Tubus 1 eines der Fixsterndiapositive an die Innenfläche der Kuppel eines Planetariums projizierenden Objektives angeordnet ist, umfaßt eine erste Scheibe 2 und eine zweite Scheibe 3, welche im Tubus 1 in Kugeln 4; 5 gelagert und um die optische Achse 6 des jeweiligen Objektives drehbar sind. Jede dieser beiden Scheiben 2 und 3 besitzt eine zentrale Öffnung 7; 8, die den Lichtdurchtritt des Projektorstrahlenganges ermöglicht. Vorzugsweise außerhalb des Tubus 1 sind Antriebsvorrichtungen 9 und 9' vorgesehen, durch die über Übertragungsmittel 10, z. B. in Form eines Zahnrades, die Scheiben 2 und 3 angetrieben werden können. Die Antriebsvorrichtung ist mit einer Steuereinrichtung 11 oder einem Steuerrechner elektrisch verbunden. Zwischen der ersten Scheibe 2 und der zweiten Scheibe 3 ist mindestens eine Blendenlamelle 12 angeordnet, welche im Bereich der Öffnungen 7 und 8 eine vorzugsweise gerade Kante 13 aufweist und an ihrem einen Ende mit der ersten Scheibe 2 und mit ihrem anderen Ende mit der zweiten Scheibe 3 gelenkig verbunden ist. Die Scheibe 2 b sitzt in Lagerzapfen 14, der in eine Lagerbohrung der Blendenlamelle 12

eingreift. An der zweiten Scheibe 3 ist ein Mitnehmerzapfen 15 angeordnet, der in ein Langloch 16 der Blendenlamelle 12 eingreift. Auf diese Weise wird die gelenkige Verbindung der beiden Scheiben 2 und 3 mit der Blendenlamelle 12 realisiert. Jede der beiden Scheiben 2 und 3 besitzt jeweils einen Zahnkranz 17; 18, in welchen die zugeordneten Übertragungsmittel 10 und 10' durch Öffnungen 19 und 20 in der Wand des Tubus 1 hindurch eingreifen. In Fig. 1 sind als Übertragungsmittel 10; 10' Zahnräder dargestellt. Denkbar sind jedoch auch Reibräder oder andere geeignete Mittel zur schlupfarmen Bewegungsübertragung, wobei dann allerdings inkrementale Geber an den Scheiben erforderlich sind.

An den einander zugewandten Flächen der Scheiben 2 und 3 sind Anschläge 21; 22 und 23 vorgesehen, die die relative Bewegung der Scheiben 2 und 3 im Bezug zueinander begrenzen. So sind der Anschlag 21 an der ersten Scheibe 2 und die Anschläge 22 und 23 an der zweiten Scheibe 3 angeordnet, welche in den Raum zwischen den Scheiben hineinragen und durch welche insbesondere die Blendenlamelle 12 bei einer Fehlsteuerung der Antriebsvorrichtungen 9 und 9' vor Beschädigung geschützt werden kann.

Mit Hilfe dieses Blendenaufbaus ist eine Einstellung der Horizontblende in alle möglichen Stellungen durch Drehung der Scheiben 2 und 3 in gleicher oder unterschiedlicher Drehrichtung und mit gleicher oder unterschiedlicher Winkelgeschwindigkeit erzielbar. Unterschiedliche Stellungen der Blendenlamelle 12 in Bezug auf die Öffnungen 7 und 8 in den Scheiben 2 und 3 sind in den Fig. 3a, 3b und 3c dargestellt. So zeigt Fig. 3a die Stellung der Blendenlamelle 12 bei geschlossenen Öffnungen 7 und 8. Fig. 3b zeigt eine halbgeschlossene Öffnung und Fig. 3c eine freigegebene Öffnung der Blendenlamelle 2 und 3.

Durch je einen Initiator (nicht in der Zeichnung dargestellt) zur Erkennung einer Referenzposition werden die beiden Scheiben 2 und 3 nach dem Einschalten des Fixsternprojektors in ihre Ausgangsposition eingestellt. Dabei genügt ein Initiator, wenn sich z. B. die Antriebsvorrichtung 9' im abgeschalteten Zustand über den Anschlag 21 im Zusammenwirken mit einem der Anschläge 22 oder 23 mitdrehen läßt. Die Sollpositionen werden im zentralen Steuerrechner des Planetariums oder in einem oder mehreren untergeordneten Rechnern aus den Istkoordinaten des einzustellenden Horizontes einschließlich der Umrechnung von Höhe und Neigung desselben in zwei Winkel für jede einzelne Antriebsvorrichtung 9; 9' in ansich bekannter Weise auf die Scheiben 2 und 3 übertragen. Die Antriebsvorrichtungen müssen nach der Initialisierung jede Position genau und in der erforderlichen Drehrichtung anfahren können. Hierzu eignen sich besonders Schrittmotore oder geeignete Gleichstromantriebe, die mit Winkelcodierern zusammenwirken.

#### Patentsprüche

1. Steuerbare Horizontblende für Planetarien, welche jeweils an oder in den die Fixsterndiapositive an die Kuppel des Planetariums projizierenden Objektiven angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, daß im Tubus (1) eines jeden Objektives eine erste Scheibe (2) und eine zweite Scheibe (3) vorgesehen sind, die parallel zueinander und um die optische Achse (6) des jeweiligen Objektives drehbar gelagert sind und eine den Lichtdurchlaß gewährleistende Öffnung (7; 8) besitzen,

daß zwischen den beiden Scheiben (2; 3) mindestens eine Blendenlamelle (12) angeordnet ist, welche im Bereich der Öffnungen (7; 8) der Scheibe (2; 3) eine gerade Kante (13) besitzt und mit ihrem einen Ende mit der ersten Scheibe (2) und mit ihrem anderen gegenüberliegenden Ende mit der zweiten Scheibe (3) gelenkig verbunden ist.

2. Horizontblende nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß beide Scheiben (2; 3) durch jeweils einen Direktantrieb oder einzeln durch jeweils eine Antriebsvorrichtung (9; 9') antreibbar sind, wobei die Antriebsvorrichtungen (9; 9') innerhalb oder außerhalb des Tubus (1) angeordnet und mit einer Steuereinrichtung (11) oder einem Steuerrechner zur Steuerung ihrer Bewegungen verbunden sind.

3. Horizontblende nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Scheiben (2; 3) im Tubus (1) kugelgelagert sind.

4. Horizontblende nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß an den einander zugewandten Flächen der Scheiben (2; 3) die relative Drehung dieser Scheiben (2; 3) begrenzende Anschläge (21; 22; 23) vorgesehen sind.

5. Horizontblende nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Blendenlamelle (12) an ihrem einen Ende eine Lagerbohrung zur Aufnahme eines Lagerzapfens (14) der ersten Scheibe (2) und an ihrem anderen Ende ein radial gerichtetes Langloch (16) zur Aufnahme eines Mitnehmerzapfens (15) der zweiten Scheibe (3) besitzt.

6. Horizontblende nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere miteinander gekoppelte Blendenlamellen zwischen den beiden Scheiben (2; 3) vorgesehen sind.

7. Horizontblende nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß als Antriebsvorrichtungen an sich bekannte Gleichstromantriebe oder Schrittmotore vorgesehen sind.

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---

- Leerseite -

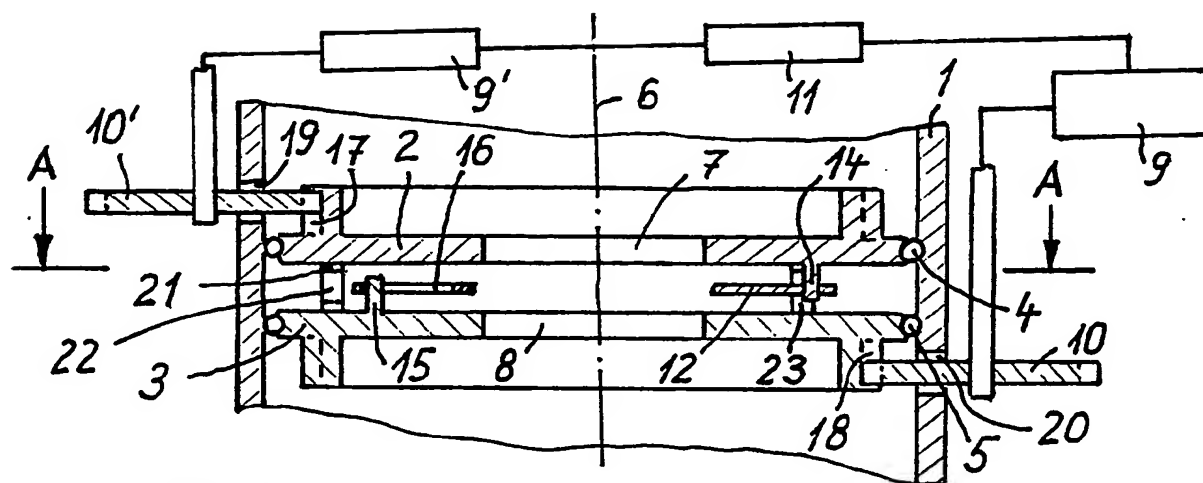


Fig. 1

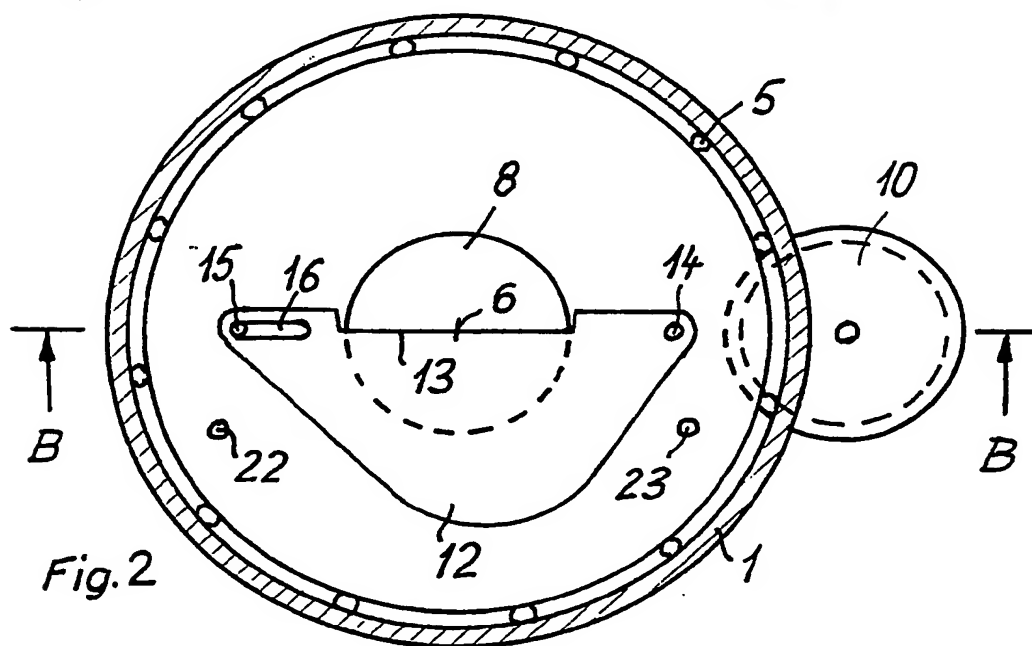


Fig. 2

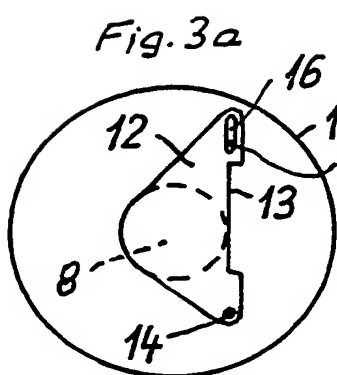


Fig. 3a

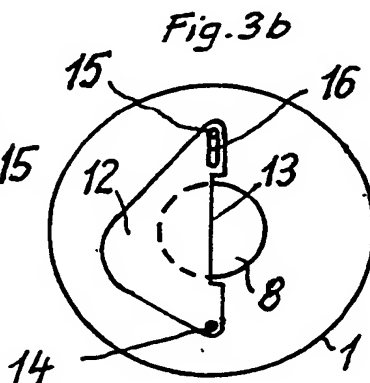


Fig. 3b

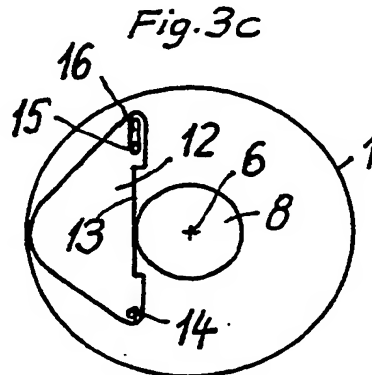


Fig. 3c